

Национальный банк Республики Беларусь, ponkratyeva@yandex.ru

Во все времена люди считали свои доходы и расходы. Каждый рациональный субъект пытается максимизировать прибыль, минимизируя при этом затраты. Не чуждо это поведение как для владельцев, так и участников платежных систем. Давайте посмотрим на платежную систему как на своеобразное «производство», предоставляющее расчетные услуги своим участникам.

Под платежной системой понимается совокупность правил, институтов, платежных инструментов и технических средств, используемых для осуществления расчетов по выполнению денежных обязательств субъектов хозяйствования и физических лиц. Таким образом, платежные системы обеспечивают исполнение финансовых обязательств между двумя и более сторонами, а также способствуют движению денежных средств при продаже товаров и услуг.

Цены в платежной системе подразделяются на цены, устанавливаемые банком в отношении своих клиентов, а также цены, устанавливаемые центральным банком за пользование межбанковской системой расчетов.

В плане расчетных систем есть одна особенность – без централизованной системы расчетов невозможно обеспечить стабильность финансовой системы государства, снизить стоимость операций в экономике, обеспечить эффективное использование финансовых ресурсов, улучшить ликвидность финансовых рынков и эффективно проводить монетарную политику. Это дает основание рассматривать платежные услуги как «общественное благо». Функционирование централизованной платежной системы повышает эффективность торгово–расчетных и финансовых операций в экономике, тем самым снижая транзакционные издержки на общегосударственном уровне. Это дает основания для частичного субсидирования сферы платежных услуг. Данные предпосылки нашли свое отражение в возникновении такого подхода в ценообразовании как подход, основанный на принципе «государственных услуг».

Подход, основанный на принципе «государственных услуг» предполагает субсидирование платежной системы, что в свою очередь породило мнение о невозможности рентабельного функционирования платежных систем без государственной поддержки, особенно систем перевода крупных платежей, что долгое время подтверждала и белорусская платежная система. По результатам работы за 2011 год автоматизированной системой расчетов был получен убыток в сумме 788,2 миллиона рублей. Однако практика некоторых европейских стран убеждает нас в обратном. По данным международного исследования, проводимого Комитетом по платежным и расчетным системам в 2009 году, средние затраты в системах расчетов крупных платежей составляют порядка 2,9 млн. долларов в год, а средние доходы 3 млн. долларов. При этом коэффициент возмещения затрат превысил значение в 100% для 68% исследованных платежных систем. Таким образом, давайте про-

анализируем, что позволило этим странам добиться положительной рентабельности своих платежных систем.

Основной ценовой политикой, принятой в большинстве успешно развивающихся систем крупных платежей, было взимание платы за обработку платежа (95,2% от общего количества обследованных систем). Среди других источников указаны ежегодные взносы (42,8%), ежемесячные взносы (19%), прочие сборы, например за депозитарные услуги, за услуги сети и за программное обеспечение, а также другие сборы (19%) и, наконец, взносы за присоединение к системе (9,5%).

Виды платы за единицу обработки платежей существенно различаются среди стран. Дело в том, что цена на данном рынке является элементом управления расчетами, способствующим равномерному распределению платежного потока в течение дня, тем самым снижая потребности в ликвидности (а значит и затраты) и концентрацию рисков в системе. Цена может также выступать стимулом к увеличению платежного потока. Выделяют следующие виды платы за единицу обработки платежей:

- фиксированный тариф (RPS Германия, PNS Франция);
- дифференцированные тарифы на базе количества платежей (применяются скидки в оплате для больших объемов) (RTGS<sup>plus</sup> Германия, EURO1 трансграничная система Европейского союза, E-RIX Швеция);
- переменные тарифы (скидки для более ранних расчетов) (BISS Беларусь, МСПД Казахстан, Таджикистан, Россия, SIC Швейцария).

Для оценки эффективности различных ценовых политик была разработана следующая модель платежной системы.

Рассмотрим платежную систему состоящую из двух банков: исследуемого банка и второго банка, представляющего собой агрегированные действия системы в отношении исследуемого банка. Система функционирует следующим образом. Начало операционного дня в платежной системе характеризуется состоянием распределения ликвидности  $(\mathbf{L}_k, l_{2k})$ . Затем в систему поступает информация о размерах потоков платежей  $(F_1, F_2)$ . Таким образом, находясь в позиции  $(\mathbf{L}_k, l_{2k}, F_1, F_2)$  банки применяют стратегии  $\langle \alpha \in A_j : \alpha = \langle \varphi_{i1}, \dots, \varphi_{iT}, \alpha_{i1}, \dots, \alpha_{iT} \rangle \rangle$  распределения потока срочных и несрочных платежей, в результате чего банк получает доход  $\Pi_i(\mathbf{L}_k, l_{2k}, F_1, F_2, a_1, a_2)$  согласно формуле 8, а ликвидность в системе перераспределяется и становится  $(\mathbf{L}_{k+1}, l_{2,k+1})$  согласно (1)–(7). Таким образом, за  $K$  операционных дней система последовательно побывает в состояниях  $(\mathbf{L}_{1,1}, l_{2,1}), (\mathbf{L}_{1,2}, l_{2,2}), \dots, (\mathbf{L}_{1,K}, l_{2,K})$ . Эту последовательность состояний назовем траекторией с начальным состоянием  $(\mathbf{L}_{1,1}, l_{2,1})$ . Целью банка  $i$  является максимизация среднедневной прибыли, т.е. банк  $i$  ищет стационарную стратегию  $f_i$  решая следующую позиционную игру:

$$\max_{f_i} \liminf_{T \rightarrow \infty} M \left( \sum_{k=1}^T \Pi_i(\mathbf{L}_{1k}, l_{2k}, f_1(\mathbf{L}_{1k}, l_{2k}, F_{1k}, F_{2k}), f_2(\mathbf{L}_{1k}, l_{2k}, F_{1k}, F_{2k})) \right), \quad i=1,2, \quad (1)$$

где математическое ожидание  $M(\cdot)$  вычисляется по всем возможным траекториям с начальным состоянием  $(\mathbf{L}_{1,1}, l_{2,1})$ , а вероятность реализации каждой траектории – по распределению случайных величин  $F_1$  и  $F_2$ .

В результате сложилась бескоалиционная игра двух лиц, которая в общем случае не имеет решения в чистых стратегиях даже когда  $F_1$  и  $F_2$  являются детерминированными величинами [1]. Поэтому поступим следующим образом, будем искать оптимальную детерминированную стратегию банка 1 при допущении, что банк 2 выполняет только локальную оптимизацию и выбирает стратегию  $f_2 = f^{greedy}$ , приносящую максимальную прибыль в текущем операционном дне. Сложившаяся в настоящий момент практика показывает, что большинство банков если и осуществляет оптимизацию своего расчетного поведения, то делает это на основании максимизации прибыли в рамках текущего операционного дня. Данная модель призвана показать, что выбор стратегии на основе максимизации прибыли в долгосрочном периоде способен не только повысить среднюю

доходность предоставления расчетных услуг, но и сделать платежную систему более устойчивой к монетарным колебаниям.

При фиксированной стратегии  $f_2 = f^{greedy}$  банка 2, задача (1) представляет собой поиск оптимальной стратегии в Марковском процессе принятия решений с усредненными платежами [2].

На основе статистических данных о работе платежной системы BISS была проведена серия численных экспериментов на основе следующих моделей определения ценовых коэффициентов:

- линейная модель  $d_t = t$ ;
- степенная модель  $d_t = t^{1.5}$ ;
- экспоненциальная  $d_t = 0,3 \cdot e^{0,85t}$ .

Сравнение результатов проводилось по нескольким критериям:

- 1) прибыль, получаемая банком от предоставления расчетных услуг;
- 2) показатель задержки расчетов;
- 3) показатель аннулирования платежей;
- 4) объем внешних заимствований.

Результаты сравнения вышеописанных экспериментов на основе выбранных критериев обобщены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение моделей на основе выбранных критериев

Модель Критерий	1	2	3
1	0.3218	0.3197	0.3233
2	0.3323	0.3258	0.3304
3	0.4890	0.6158	0.4350
4	2.2805	2.2185	2.9336

Поскольку ни одна из представленных моделей не является строго доминирующей, то воспользуемся методом DEA (Data Envelopment Analysis) для сравнения и ранжирования представленных моделей [2, с. 385].

Таблица 2 – Эффективность моделей, вычисленная на основе DEA

Модель	1	2	3
1	1.1061	1	1
2	1	1.0215	0.7891
3	1	0.7810	1.1294

Значения эффективности моделей, рассчитанные методом DEA показывают, что при оптимальных весовых коэффициентах все модели эффективны. Однако наиболее эффективной является модель 3, предполагающая наиболее высокие тарификационные коэффициенты применительно к расчетам в конце дня и скидки для расчетов в первом периоде.

Результаты моделирования иллюстрируют следующее. Совершенствование тарифной политики в части повышения дифференциации в стоимости осуществления расчетов в начале операционного дня и в его конце позволяет национальному банку не только снизить показатель задержки расчетов, но и добиться минимального значения показателя аннулирования платежей, что свидетельствует о повышении стабильности и устойчивости функционирования платежной системы. При этом банки-участники расчетов, при выборе оптимальной стратегии распределения платежного потока в течение операционного дня смогут также повысить доходность от совершения расчетных операций.

Литература:

1. Angelini P. An analysis of competitive externalities in gross settlement systems // Journal of Banking and Finance, 1998, № 22, pages 1–18.

2. Гурвич В.А., Карзанов А.В., Хачиян Л.Г. Циклические игры и нахождение минимаксных средних циклов в ориентированных графах // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1988, Т.28. № 9. С. 1407–1417.
3. Kallenberg L. Linear programming and finite Markovian control problems // Mathematical Centre Tract, 1983, №148, p.12.
4. Statistics on payment and settlement systems in selected countries. – Bank for international settlements, march 2009.